



AVALIAÇÃO AMBIENTAL E INDICAÇÃO DE MEDIDAS MITIGADORAS PARA A NASCENTE DO CÓRREGO MUTUCA, GURUPI-TO

Nathana Gomes Cardoso Neres¹, Patrícia Aparecida Souza², André Ferreira dos Santos², Marcos Giongo², Lívia Nayanne Lemos Barbosa¹

- 1 Acadêmica do Curso de Graduação em Engenharia Florestal na Universidade Federal do Tocantins (nathana.engflorestal@gmail.com) Gurupi-Brasil
2 Professora Doutora do Curso de Engenharia Florestal na Universidade Federal do Tocantins

Recebido em: 31/03/2015 – Aprovado em: 15/05/2015 – Publicado em: 01/06/2015

RESUMO

O presente trabalho apresenta o diagnóstico ambiental da nascente do córrego Mutuca, localizado no município de Gurupi - TO. Para o estudo foi considerada a área de preservação permanente da nascente, com raio de 50 metros. Os impactos presentes na área foram listados e classificados de acordo com a magnitude e importância, utilizando o método “*check-list*” e a matriz de interação. Foram propostas medidas mitigadoras corretivas para recuperação da área, que possui elevado nível de degradação. Os resultados mostraram que os maiores impactos quantificados foram nos aspectos bióticos do ambiente, necessitando do isolamento da área para tornar possível a regeneração natural e a intervenção antrópica para intensificar essa regeneração.

PALAVRAS-CHAVE: impacto ambiental, preservação, recuperação.

ENVIRONMENTAL ASSESSMENT AND INDICATION OF MITIGATION MEASURES FOR THE SOURCE OF SOURCE MUTUCA STREAM IN GURUPI-TO

ABSTRACT

This paper presents the environmental assessment and indication of mitigation measures for the source of the Mutuca stream, in the municipality of Gurupi - TO. For the study to be carried out we considered the permanent preservation areas of the source, with a radius of 50 meters. The impacts present in the area were listed and classified according to magnitude and importance, using the check-list method and the interaction matrix. Mitigation measures have been proposed for recovery of the area, which is at high level degradation. The results showed that the highest impacts were quantified in the biotic environmental aspects, requiring isolation of the area to make it possible for natural regeneration and human intervention and to accelerate regeneration.

KEYWORDS: environmental impact, recovery, preservation

INTRODUÇÃO

O Artigo 3º do Código Florestal Federal (Lei nº 12.651/2012) define Área de Preservação Permanente (APP) como: área protegida, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem estar das populações humanas (BRASIL, 2012).

Dentro das áreas de preservação permanente ao entorno de cursos d'água, encontram-se as matas ciliares, que são de fundamental importância para a conservação. FELFILI et al., (2000) ressalta que “essa vegetação protege as margens dos corpos d'água, evitando seu assoreamento, regularizando sua vazão e fornecendo abrigo e alimento para a fauna nativa”.

A ausência da mata ciliar permite que a água da chuva escoe sobre a superfície, diminuindo o nível de infiltração e armazenamento no lençol freático, reduzindo as nascentes, os córregos, os rios e os riachos, e tem como consequência a escassez de água. A vegetação das matas ciliares protege as margens de rios e mananciais, evita a perda de umidade do solo, a erosão e o assoreamento, abastece as nascentes e ainda mantém a umidade do ar, lançando vapor na atmosfera e favorecendo o retorno da água em forma de chuva (RIBEIRO, 2013).

O uso exploratório inadequado das matas ciliares destinou-se a morte de nascentes em todo o mundo, ressaltando - se o Brasil, assim é preciso tomada de medidas que coíbam ações humanas e que diminuam a degradação, que está alterando prejudicialmente a quantidade e qualidade da água potável (CERQUEIRA & SILVA, 2011).

O aumento do desmatamento principalmente nas matas ciliares e a ocupação desordenada das cidades compreendem parte dos problemas relacionados à escassez de água, tornando-se necessário a elaboração de projetos que contemplem a conservação e recuperação de ambientes degradados a fim de conservar os recursos hídricos e manter sua qualidade dentro dos limites permitidos pela lei (CERQUEIRA et al. 2013). Quando as nascentes encontram-se degradadas é necessário estratégias de recomposição do ecossistema natural (FARIA et al., 2012).

Para a avaliação do nível de degradação local pode ser utilizado o diagnóstico ambiental, que compreende na descrição e análise das condições ambientais presentes na área de estudo na situação atual, podendo ser feita com o levantamento de componentes e processos do meio ambiente físico, biótico e antrópico e de suas interações.

Segundo DIODATO (2004) o diagnóstico ambiental é a base inicial de dados a partir dos quais serão desenvolvidas as fases seguintes, sendo os impactos classificados como positivos ou negativos, quando negativos, são propostas medidas mitigadoras, que visam diminuir seus efeitos. TOMMASI (1993) ressalta que “a rede de interações permite identificar ações e interações; e que a matriz de interação é um dos métodos mais utilizados em estudos de impacto ambiental”.

Este estudo teve por objetivo realizar o diagnóstico ambiental da nascente do córrego Mutuca, apresentar a listagem dos impactos ambientais encontrados na área de estudo, quantificar os impactos e propor medidas mitigadoras para a recuperação do ambiente.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado em fevereiro de 2015, na nascente principal do Córrego Mutuca, localizada no Setor Residencial Daniela do município de Gurupi, Tocantins. A extensão do Córrego Mutuca percorre pela cidade até desaguar no Córrego Água Franca que fica nas imediações da Universidade Federal do Tocantins (UFT). Às margens do Córrego foi construído no ano de 2004 um parque com nomenclatura de Parque Mutuca, que atualmente é considerado o cartão postal da cidade, utilizado pela comunidade para atividades de lazer, esporte e caminhadas, além de servir como espaço para shows e eventos culturais.

Para a coleta de dados foi utilizado receptor móvel de sistema de posicionamento global (GPS), fita métrica, câmera fotográfica e caderno para anotações. As coordenadas geográficas foram Latitude: 11°43'58.2" S e Longitude: 48°29'52.4" W. O olho d'água possui aproximadamente 2 metros de profundidade por 6 metros de largura e raio de 50 metros de área de preservação permanente, totalizando 0,7853 hectares, delimitada na cor vermelha na figura 01.



FIGURA 01: Delimitação da Área de Preservação Permanente da Nascente do Córrego Mutuca e localização da respectiva Nascente.

Fonte: Google Earth 2013.

Para definição da área de preservação permanente, ao entorno da nascente foi delimitado o raio de 50 metros, disposto no Art. 4º da Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012, onde se considera Área de Preservação Permanente, em zonas rurais ou urbanas, para os efeitos as áreas no entorno das nascentes e dos olhos d'água perenes, qualquer que seja sua situação topográfica, no raio mínimo de 50 (cinquenta) metros. Avaliou-se também a área de influência da APP do Córrego Mutuca, que é composta por um loteamento residencial.

Na visita a campo realizou-se o levantamento dos impactos ambientais, consulta na literatura para adotar-se uma metodologia adequada de estudo da área e identificação das atividades geradoras, empregando-se a listagem de fatores e impactos ambientais presentes no local. Esse levantamento ocorreu por meio de aplicação de "check-list" descritivo.

Para aplicação do método “*check-list*” fez-se uso de uma listagem simples de atividades impactantes ocorridas na área, com a identificação e enumeração dos impactos observados em campo, baseando -se na literatura de SÁNCHEZ (2008). Os tipos de impactos ambientais foram caracterizados de acordo com a Resolução do CONAMA nº 001/86, com os seguintes atributos (CONAMA, 1986):

- Critério de ordem: direto (D), quando é gerado por uma determinada ação, relação de causa e efeito; ou indireto (ID), quando a ação provoca indiretamente um impacto, resultante de uma reação secundária em relação à ação, ou quando é parte de uma cadeia de reações.
- Critério de valor: positivo (P), resulta na melhoria da qualidade de um fator ou parâmetro ambiental; negativo (N), quando causa dano à qualidade de um fator ou parâmetro ambiental.
- Critério de dinâmica: temporário (T), possui duração limitada; permanente (PE), não cessa num período de tempo conhecido, permanecendo mesmo após cessar a ação; cíclico (C), quando o efeito se manifesta em intervalos de tempo determinados.
- Critério de tempo: curto prazo (CP), o efeito se faz sentir no momento em que se dá a ação; médio prazo (MP), aquele cujo efeito se faz sentir apenas algum tempo após ter-se dado à ação; longo prazo (LP), muito tempo após ter-se dado à ação.
- Critério de plástica: reversível (R), retorna as condições originais depois de cessada a ação; irreversível (IR), quando o fator ou parâmetro ambiental afetado não retorna às suas condições originais depois de cessada a ação.
- Critério de espaço: local (LC), seus efeitos se fazem sentir apenas nas imediações do sítio onde se dá a ação; regional (RG), quando seus efeitos se fazem sentir além das imediações do sítio onde se dá a ação abrangendo uma determinada região; estratégico (E), quando seus efeitos tem interesse coletivo ou se fazem sentir a nível nacional.

Para avaliação quantitativa adaptou-se a matriz de interações com as análises da magnitude e importância. A matriz de LEOPOLD et al. (1971) é um dos métodos mais utilizados e é adaptada a diversas utilizações em variedades de áreas impactadas, permite uma rápida identificação dos problemas ambientais envolvidos na área, sendo bastante abrangente por envolver aspectos físicos, biológicos e sócio-econômicos. Os fatores ambientais são percorridos em um quadro, enumerados horizontal e verticalmente de acordo com a magnitude e importância, variando os valores de 1 a 10.

Algumas desvantagens são apresentadas pela matriz de LEOPOLD et al. (1971), como exemplo, não permite avaliar a frequência das interações, nem fazer projeções no tempo e apresenta grande subjetividade, sem identificar impactos indiretos nem de segunda ordem. Para remediar essa desvantagem, montou-se a rede de interação, que permite identificar impactos indiretos, apresentados em forma de diagramas da sucessão de impactos, através de conexões entre os indicadores, desencadeados por um impacto ambiental direto.

Após a identificação e quantificação dos impactos ambientais da APP do Córrego Mutuca, as medidas mitigatórias foram propostas como melhor caminho para a recuperação da área.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os principais impactos ambientais observados na área, apresentados e classificados no “*check-list*” foram: desmatamento, compactação do solo, erosão, assoreamento, presença de espécies exóticas invasoras, contaminação do corpo hídrico e recuo da fauna (Figura 02).

Tipos de impactos ambientais	Classificação dos impactos ambientais					
	Desmatamento	Erosão	Recuo da fauna	Assoreamento	Presença de espécies exóticas invasoras	Contaminação do corpo hídrico
Critérios						
Ordem	D	ID	ID	ID	ID	ID
Valor	N	N	N	N	N	N
Dinâmica	PE	PE	C	PE	PE	PE
Tempo	CP	MP	MP	MP	MP	MP
Plástica	R	R	R	R	R	R
Espaço	LC	RG	RG	LC	LC	RG

FIGURA 02: Classificação dos impactos observados na área. D: Direta; ID: Indireta; P: Positivo; N: Negativo; T: Temporário; PE: Permanente; C: Cíclico; CP: Curto prazo; MP: Médio prazo; LP: Longo prazo; R: Reversível; IR: Irreversível; LC: Local; RG: Regional; E: Estratégico. Fonte: Elaborada pela própria autora.

Os impactos ambientais foram relatados com base na Resolução Conama nº 001/86, que define “impacto ambiental como qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas, etc.”

O desmatamento, impacto ambiental de ordem direta, tem consequências negativas tanto para o solo, quanto para a água e à fauna. Com a retirada da vegetação natural, o solo fica exposto e frágil, afetando a proteção natural fornecida pela cobertura vegetal, tendo como principal consequência a desestruturação do solo e diminuição da serrapilheira (Figura 03).



FIGURA 03: Área com pouca vegetação nativa, devido ao desmatamento.

A erosão do solo encontrada na área de estudo foi do tipo de erosão em voçorocas, ocasionada pelo transporte do solo, pela água ou pelo vento, devido o solo estar descoberto. RIBEIRO (2012) relata que “os impactos no solo interferem negativamente em todas as suas características (físico-químicas e biológicas)”. A remoção das camadas superficiais expõe áreas mais frágeis do solo, eliminando a proteção natural fornecida pela matéria orgânica e pela vegetação. Como consequência, toda a dinâmica acaba sendo alterada, com perda da qualidade e perda física das partículas do solo, ocasionando erosão (Figura 04).



FIGURA 04: Erosão em voçorocas.

O recuo da fauna é consequência da retirada da vegetação nativa, diminuindo a fonte de alimentos e locais para abrigo, o que resulta na diminuição da dispersão zocórica das sementes e dificulta a regeneração natural. O assoreamento do curso d'água, com a retirada da cobertura vegetal as partículas de solo são arrastadas para o corpo hídrico, ocasionando o assoreamento do Córrego. A presença de espécies exóticas invasoras atrapalha na germinação das espécies nativas, por estarem competindo com elas (Figura 05).



FIGURA 05: Presença de espécies exóticas invasoras.

A contaminação do corpo hídrico é consequência da disposição indevida de resíduos sólidos próximo a nascente. Esses resíduos são arrastados pelas enxurradas até a nascente, ocasionando a poluição da água (Figura 06).



FIGURA 06: Resíduos sólidos depositados próximo a nascente.

Segundo LEOPOLD et al. (1971), os impactos apresentam dois atributos principais: a magnitude - grandeza, em escala espacial e temporal, de um impacto - e importância - intensidade do efeito relacionado com um dado fator ambiental, com outros impactos ou com determinadas características. Com os impactos classificados, foi elaborada a matriz de LEOPOLD et al. (1971), como mostra a figura 07.

ASPECTOS AMBIENTAIS	Antrópico	Biótico	Físico	
		Flora e fauna	Água	Solo
Desmatamento	7	8	6	8
Erosão	8	6	9	5
Assoreamento	5	7	4	8
Presença de espécies exóticas invasoras	8	7	5	9
Contaminação do corpo hídrico	5	4	8	7
Recuo da fauna	7	6	3	2
Média	6,75	7,0	6,75	6,66
	5,75	6,5	5,75	5,66

FIGURA 07: Matriz de Interação, baseada no modelo de LEOPOLD et al., (1971).

Os maiores impactos quantificados foram nos aspectos fauna e flora, com os valores médios 7,0 para magnitude e 6,5 para importância e os menores foram nos aspectos físicos do solo, com os valores médios 6,66 para magnitude e 5,66 para importância. O solo foi menos afetado por não ser tão impactado pelos danos causados devido a presença das espécies exóticas invasoras, porém as mesmas proporcionaram maiores danos a flora, com a competição por nutrientes do solo e espaço, impedindo a germinação das espécies nativas.

RIZZETI et al., (2014) utilizaram a rede de interação como método de exposição dos impactos ambientais observados em sua área de estudo, destacaram

que os fluxogramas são uns dos mais utilizados para a representação desta cadeia de interação. A rede de interação organiza-se na sequência de efeitos provocados por uma ação, iniciando-se pelo desmatamento, impacto de ordem direta, que incita todos os outros impactos indiretos, como o recuo da fauna. A perda da biodiversidade acarreta a alteração do microclima, que implica no aumento da temperatura, redução da serrapilheira, afeta a regeneração natural e ocorre a predominância de espécies exóticas invasoras. Como consequência da exposição do solo está o escoamento superficial que causa a erosão e o arraste de partículas de solo para o corpo hídrico, que por sua vez desencadeia no assoreamento, a perda de nutrientes do solo e a contaminação da nascente (Figura 08).

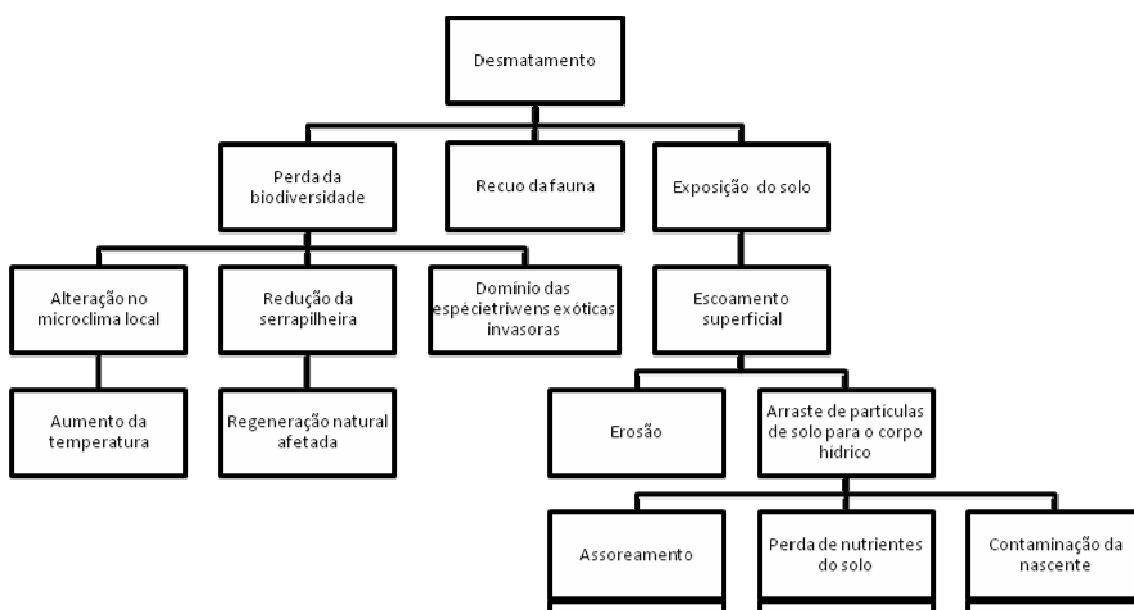


FIGURA 08: Fluxograma dos impactos ambientais da nascente do Córrego Mutuca, Gurupi - TO.

A área de estudo não possui resiliência, o que mostra a necessidade de intervenção antrópica para auxiliar na sua regeneração. As medidas mitigadoras tem por objetivo minimizar os impactos quando negativos e potencializá-los quando positivo (DIODATO 2004). Foram propostas medidas mitigadoras para minimizar os impactos presentes na área.

CONCLUSÕES

Com o estudo da nascente do córrego Mutuca, observou-se que a área possui considerável número de impactos ambientais, os quais podem ser recuperados através de medidas mitigadoras. É necessário ações antrópicas para a recuperação da área de APP. Os maiores impactos observados foram nos aspectos bióticos do ambiente, fauna e flora.

As medidas mitigadoras de caráter corretivo que podem ser utilizadas para a recuperação desta área são: a realização de um plano para recuperação da área degradada, o isolamento da área e utilização de barreiras físicas para conter o assoreamento, a capina para controlar as espécies exóticas, auxiliando a regeneração natural em áreas que possuem resiliência; o plantio de mudas nativas

nas áreas sem resiliência e ações de educação ambiental junto a comunidade para a conscientização quanto a importância da preservação da APP.

REFERÊNCIAS

CERQUEIRA, C. C. A. X.; SILVA, T. R. A. X. Estudo Conceitual da Contabilidade com foco no reflorestamento. In: **Amazônia: recursos hídricos e diálogos socioambientais**. Núbia Caramello *et all*, organizadores. Curitiba. p. 235-243. 2011.

CERQUEIRA, C. C. A. X.; CASTILHO, P. S.; CARNELOSSI, R. A.; SILVA, T. R. A. X. Diagnóstico ambiental como proposta de instrumento de Plano de Bacia em Áreas degradadas na Amazônia: estudo de caso Chácara Bela Vista – RO. In: SIMPÓSIO DE RECURSOS HÍDRICOS - POSSIBILIDADES E DESAFIOS SOCIOAMBIENTAIS NA AMAZÔNIA, II. Rolim de Moura - RO, 2013. **Revista Brasileira de Ciências da Amazônia**, v. 2, n. 1, p. 45-56. 2013.

BRASIL - CÓDIGO FLORESTAL BRASILEIRO - **Lei nº 12.651 de maio de 2012**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm> Acesso em: 18 de fevereiro de 2015.

CONAMA. Conselho Nacional do Meio Ambiente (Brasil). **Resolução nº 001, de 23 de janeiro de 1986**. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res86/res0186.html>> Acesso em: 10 de fevereiro de 2015.

CRUZ, F. C.; CRUZ, A. C.; ROSSATO, M. V. Identificação e Avaliação de Impactos Ambientais: um estudo de caso. **Revista do Centro de Ciências Naturais e Exatas - UFSM**, Santa Maria. Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental - REGET. v. 18 n. 2 mai-ago. p.777-79. 2014.

DIODATO, M. A. **Estudo dos impactos ambientais**. Natal - RN, 2004. 53p.

FARIA, R. A. V. B.; BOTELHO, S. A.; SOUZA, L. M. Diagnóstico ambiental de áreas do entorno de 51 nascentes localizadas no município de Lavras, MG. **Enciclopédia Biosfera**, Goiânia, v.8, n.15; p. 648 - 661. 2012.

FELFILI, J. M.; RIBEIRO, J. F.; FAGG, C. W.; MACHADO, J. W. B. **Cerrados: Manual para recuperação de Matas de Galeria**. Embrapa Cerrados, 2000. p.06.

LEOPOLD, L. B. et al. **A producer for evaluating environmental impact**. U.S. Geol. Surv. Circ. U.S.G.C. Washington, D.C. 1971. 355 p.

RIBEIRO, A. I.; PERUSSO, F. C.; MEDEIROS, G. A.; LONGO, R. M.; FILHO, A. P. **Proposta de diagnóstico ambiental de uma área degradada no parque estadual do Juquery, Franco da Rocha – SP**. In: Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental, III. Goiânia - GO, 19 a 22/11/2012. IBEAS – Instituto Brasileiro de Estudos Ambientais, p.08. 2012.

RIBEIRO, L. F.; HOLANDA, F. S. R.; FILHO, R. N. A. **Revegetação das Margens do Rio Paramopama utilizando técnica de Bioengenharia de Solos**. Revista

Caatinga, Mossoró, v. 26, n. 2, p. 31-40, abr.-jun., 2013.

RIZZETI, D. M.; MATTE, L. I.; ROSSATTO, T. M. TEIXEIRA, P. W. B. **Impactos Ambientais na sub-bacia hidrográfica do Rio Soturno decorrentes do desmatamento da mata ciliar.** In: 3º FÓRUM INTERNACIONAL ECOINOVAR. Santa Maria/RS – 3 a 4 de Setembro de 2014.

SÁNCHEZ, L. E. **Avaliação de impacto ambiental: conceitos e métodos.** São Paulo: Oficina de Textos, 2008. 495p.

TOMMASI, L. R. **Estudo de Impacto Ambiental.** São Paulo, 1993. 354 p.